

Patent Number:	JP8192287
Publication date:	1996-07-30
Inventor(s):	ENAMI TATSUO
Applicant(s):	TOSHIBA CORP
Requested Patent:	<input type="checkbox"/> <u>JP8192287</u>
Application	JP19950005138 19950117
Priority Number(s):	
IPC Classification:	B23K26/06; B23K26/00; G03F7/20;
EC Classification:	
Equivalents:	

PURPOSE: To increase uniformity in lighting intensity on an exposed surface by combining plural lamp beams on the same optical path.

CONSTITUTION: A lamp beam Qa emitted from an Hg-Xe arc lamp 11 and a laser beam Qe outputted from a pulse laser oscillator 12 are combined on the same optical path by means of a beam multiplexer optical system 21 and outputted as an exposed light beam Qp. This exposed light beam Qp is passed through a mask 2, forming the image on a wafer 6 by means of a projection optical system, and transferring a mask pattern formed on the mask 2 to the wafer 6.

<http://l2.espacenet.com/espacenet/abstract?CY=ep&LG=en&PNP=JP8192287&PN=JP8192287&CC=JP&CLASS=H01M000100&FCLASS=H01M000100&FCLASS2=H01M000100&FCLASS3=H01M000100&FCLASS4=H01M000100&FCLASS5=H01M000100&FCLASS6=H01M000100&FCLASS7=H01M000100&FCLASS8=H01M000100&FCLASS9=H01M000100&FCLASS10=H01M000100&FCLASS11=H01M000100&FCLASS12=H01M000100&FCLASS13=H01M000100&FCLASS14=H01M000100&FCLASS15=H01M000100&FCLASS16=H01M000100&FCLASS17=H01M000100&FCLASS18=H01M000100&FCLASS19=H01M000100&FCLASS20=H01M000100&FCLASS21=H01M000100&FCLASS22=H01M000100&FCLASS23=H01M000100&FCLASS24=H01M000100&FCLASS25=H01M000100&FCLASS26=H01M000100&FCLASS27=H01M000100&FCLASS28=H01M000100&FCLASS29=H01M000100&FCLASS30=H01M000100&FCLASS31=H01M000100&FCLASS32=H01M000100&FCLASS33=H01M000100&FCLASS34=H01M000100&FCLASS35=H01M000100&FCLASS36=H01M000100&FCLASS37=H01M000100&FCLASS38=H01M000100&FCLASS39=H01M000100&FCLASS40=H01M000100&FCLASS41=H01M000100&FCLASS42=H01M000100&FCLASS43=H01M000100&FCLASS44=H01M000100&FCLASS45=H01M000100&FCLASS46=H01M000100&FCLASS47=H01M000100&FCLASS48=H01M000100&FCLASS49=H01M000100&FCLASS50=H01M000100&FCLASS51=H01M000100&FCLASS52=H01M000100&FCLASS53=H01M000100&FCLASS54=H01M000100&FCLASS55=H01M000100&FCLASS56=H01M000100&FCLASS57=H01M000100&FCLASS58=H01M000100&FCLASS59=H01M000100&FCLASS60=H01M000100&FCLASS61=H01M000100&FCLASS62=H01M000100&FCLASS63=H01M000100&FCLASS64=H01M000100&FCLASS65=H01M000100&FCLASS66=H01M000100&FCLASS67=H01M000100&FCLASS68=H01M000100&FCLASS69=H01M000100&FCLASS70=H01M000100&FCLASS71=H01M000100&FCLASS72=H01M000100&FCLASS73=H01M000100&FCLASS74=H01M000100&FCLASS75=H01M000100&FCLASS76=H01M000100&FCLASS77=H01M000100&FCLASS78=H01M000100&FCLASS79=H01M000100&FCLASS80=H01M000100&FCLASS81=H01M000100&FCLASS82=H01M000100&FCLASS83=H01M000100&FCLASS84=H01M000100&FCLASS85=H01M000100&FCLASS86=H01M000100&FCLASS87=H01M000100&FCLASS88=H01M000100&FCLASS89=H01M000100&FCLASS90=H01M000100&FCLASS91=H01M000100&FCLASS92=H01M000100&FCLASS93=H01M000100&FCLASS94=H01M000100&FCLASS95=H01M000100&FCLASS96=H01M000100&FCLASS97=H01M000100&FCLASS98=H01M000100&FCLASS99=H01M000100&FCLASS100=H01M000100> 6/27/02

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-192287

(43) 公開日 平成8年(1996)7月30日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 28/06	E			
	J			
28/00	B			
G 0 3 F 7/20	5 2 1			

H 0 1 L 21/30 5 1 5 B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-5138

(22) 出願日 平成7年(1995)1月17日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区浜川町72番地

(72) 発明者 横波 龍雄

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

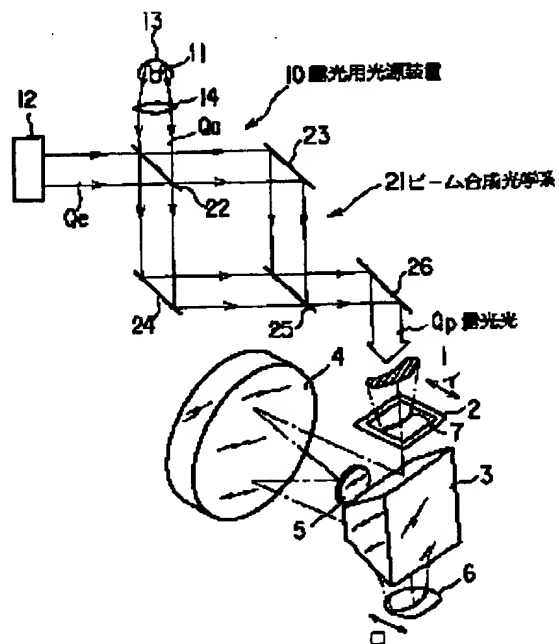
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 露光用光源装置及びレーザ露光装置

(57) 【要約】

【目的】本発明は、露光面上の照明強度の均一性を高めること。

【構成】Hg-Xeアークランプ11から放射されたランプ光Qaとパルスレーザ発振器12から出力されたレーザ光Qeとをビーム合成光学系21により同一光路上に合成して露光光Qpとして出力し、この露光光Qpを、マスク2を通過させ投影光学系によりウエハ6上に結像し、マスク2に形成されたマスクパターンをウエハ6に転写する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つのランプ光源と、レーザ光を出力する少なくとも1つのレーザ発振器と、前記ランプ光源から放射されたランプ光と前記レーザ発振器から出力されたレーザ光とを同一光路上に合成するビーム合成光学系と、を具備したことを特徴とする露光用光源装置。

【請求項2】 ランプ光源及びレーザ発振器は、互いにほぼ同一波長のランプ光及びレーザ光を出力することを特徴とする請求項1記載の露光用光源装置。

【請求項3】 ビーム合成光学系は、ランプ光源から放射されたランプ光を2方向に分岐するとともにレーザ発振器から出力されたレーザ光と前記各分岐方向の各光路と同一光路上に分岐する第1のビームスプリッタと、この第1のビームスプリッタの2つの分岐方向にそれぞれ配置された各ミラーと、これらミラーで反射する前記ランプ光及び前記レーザ光を入射して同一光路上に合成出力する第2のビームスプリッタと、から構成されたことを特徴とする請求項1記載の露光用光源装置。

【請求項4】 マスクを通過した露光光を投影光学系により被処理体上に結像し、前記マスクに形成されたマスクパターンを前記被処理体に転写する露光装置において、

少なくとも1つのランプ光源と、このランプ光源の波長とほぼ同一波長のレーザ光を出力する少なくとも1つのレーザ発振器と、前記ランプ光源から放射されたランプ光と前記レーザ発振器から出力されたレーザ光とを同一光路上に合成して前記露光光とするビーム合成光学系と、を具備したことを特徴とするレーザ露光装置。

【請求項5】 ランプ光源及びレーザ発振器は、互いにほぼ同一波長のランプ光及びレーザ光を出力することを特徴とする請求項4記載のレーザ露光装置。

【請求項6】 ビーム合成光学系は、ランプ光源から放射されたランプ光を2方向に分岐するとともにレーザ発振器から出力されたレーザ光と前記各分岐方向の各光路と同一光路上に分岐する第1のビームスプリッタと、この第1のビームスプリッタの2つの分岐方向にそれぞれ配置された各ミラーと、これらミラーで反射する前記ランプ光及び前記レーザ光を入射して同一光路上に合成して露光光として出力する第2のビームスプリッタと、から構成されたことを特徴とする請求項4記載のレーザ露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザ光を用いた露光用光源装置、及びレーザ光を用いた露光光をマスクを通過して投影光学系により被処理体上に結像し、このマスクに形成されたマスクパターンを被処理体に転写するレ

ーザ露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は反射屈折系の露光装置の基本構成図である。露光光は、スリット1により円弧状に切り出されてマスク2に照射される。この露光光としては、ランプ光源から放射されるUV光又はディープUV光が用いられている。例えば、可視光線のg線（波長436nm）、i線（波長365nm）、近紫外線のうち波長240～255nmを放射するHg-Xeランプが用いられている。

【0003】露光光が照射されたとき、マスク2は、矢印（イ）方向に直線走査されているので、円弧状の露光光は、マスク2に対して走査照射される。このマスク2を通過した露光光は、台形ミラー3の一面で反射し、凹面鏡4及び凸面鏡5を介して台形ミラー3の他面で反射して被処理体としての半導体ウエハ（以下、ウエハと省略する）6上に結像される。

【0004】このウエハ6は、マスク2と同期して矢印（ロ）方向に移動しているので、マスク2に形成されているマスクパターンがウエハ6上に転写される。なお、マスク2とウエハ6とは、凹面鏡4及び凸面鏡5の光軸に対して対称な位置に配置され、円弧状のスリット1による露光光7のもとで、マスク2とウエハ6とは、倍率を確保する速度で走査してウエハ6上に2次元パターンを形成するものとなっている。

【0005】しかしながら、上記装置では、露光光の一部をスリット1を用いて円弧状に切り出すので、露光に用いられる露光光の強度が低下し、これに伴って露光処理のスループットも低下する。

【0006】この露光光強度の低下を解決するために、ランプ光源よりも強度の高いエキシマレーザ装置を用いることが行われている。ところが、エキシマレーザ装置を上記露光装置の露光光源に適用し、順次走査しながら露光を行うためには、露光面内での露光光の強度を均一に確保する必要があるが、エキシマレーザ装置は、パルス発振してエキシマレーザ光を出力するものである為、各パルス毎のエキシマレーザ光のエネルギーのばらつきを±1%台まで抑える必要がある。

【0007】しかしながら、現在あるエキシマレーザ装置の各パルス毎のエキシマレーザ光のエネルギーのばらつきは、±3%程度であり、到底露光装置の光源として適用することは困難である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上のようにランプ光源からの露光光を円弧状に切り出すものでは露光光の強度が低下し、これを解決するためにエキシマレーザ装置を用いたものでは、ウエハ6面上の露光光の強度を均一に確保する必要があるが、現在あるエキシマレーザ装置の各パルス毎のエネルギーのばらつきは、±3%程度であり、ばらつき±1%台とする露光装置の光源として適

用することは到底困難である。

【0009】そこで本発明は、露光面上の照明度の均一性を高めることができる露光用光源装置を提供することを目的とする。又、本発明は、露光面上の照明度の均一性を高めることができるレーザ露光装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1によれば、少なくとも1つのランプ光源と、レーザ光を出力する少なくとも1つのレーザ発振器と、ランプ光源から放射されたランプ光とレーザ発振器から出力されたレーザ光とを同一光路上に合成するビーム合成光学系と、を備えて上記目的を達成しようとする露光用光源装置である。

【0011】請求項2によれば、ランプ光源及びレーザ発振器は、互いにほぼ同一波長のランプ光及びレーザ光を出力する。請求項3によれば、ビーム合成光学系は、ランプ光源から放射されたランプ光を2方向に分岐するとともにレーザ発振器から出力されたレーザ光と各分岐方向の各光路と同一光路上に分岐する第1のビームスプリッタと、この第1のビームスプリッタの2つの分岐方向にそれぞれ配置された各ミラーと、これらミラーで反射するランプ光及びレーザ光を入射して同一光路上に合成出力する第2のビームスプリッタと、から構成されている。

【0012】請求項4によれば、マスクを通過した露光光を投影光学系により被処理体上に結像し、マスクに形成されたマスクパターンを被処理体に転写する露光装置において、少なくとも1つのランプ光源と、このランプ光源の波長とほぼ同一波長のレーザ光を出力する少なくとも1つのレーザ発振器と、ランプ光源から放射されたランプ光とレーザ発振器から出力されたレーザ光とを同一光路上に合成して露光光とするビーム合成光学系と、を備えて上記目的を達成しようとするレーザ露光装置である。

【0013】請求項5によれば、ランプ光源及びレーザ発振器は、互いにほぼ同一波長のランプ光及びレーザ光を出力する。請求項6によれば、ビーム合成光学系は、ランプ光源から放射されたランプ光を2方向に分岐するとともにレーザ発振器から出力されたレーザ光と各分岐方向の各光路と同一光路上に分岐する第1のビームスプリッタと、この第1のビームスプリッタの2つの分岐方向にそれぞれ配置された各ミラーと、これらミラーで反射するランプ光及びレーザ光を入射して同一光路上に合成して露光光として出力する第2のビームスプリッタと、から構成されている。

【0014】

【作用】請求項1によれば、少なくとも1つのランプ光源から放射されたランプ光と少なくとも1つのレーザ発振器から出力されたレーザ光とを、ビーム合成光学系により同一光路上に合成し、露光光として出力する。

【0015】請求項2によれば、ランプ光源から放射されるランプ光とレーザ発振器から出力されるレーザ光との各波長は、同一波長であり、これらランプ光及びレーザ光が同一光路上に合成されて露光光として出力される。

【0016】請求項3によれば、ランプ光を第1のビームスプリッタにより2方向に分岐し、これと共にレーザ光を同一ビームスプリッタによりランプ光の各分岐方向と同一方向に分岐し、これら2つに分岐した各ランプ光及び各レーザ光をそれぞれ各ミラーにより反射して第2のビームスプリッタに導き、このビームスプリッタにより各ランプ光及び各レーザ光を同一光路上に合成して露光光として出力する。

【0017】請求項4によれば、少なくとも1つのランプ光源から放射されたランプ光と少なくとも1つのレーザ発振器から出力されたレーザ光とをビーム合成光学系により同一光路上に合成して露光光として出力し、この露光光を、マスクを通過させ投影光学系により被処理体上に結像し、マスクに形成されたマスクパターンを被処理体に転写する。

【0018】請求項5によれば、ランプ光源及びレーザ発振器からほぼ同一波長のランプ光及びレーザ光を出力し、これらランプ光及びレーザ光をビーム合成光学系により同一光路上に合成して露光光として露光処理に用いる。

【0019】請求項6によれば、ランプ光を第1のビームスプリッタにより2方向に分岐し、これと共にレーザ光を同一ビームスプリッタによりランプ光の各分岐方向と同一方向に分岐し、これら2つに分岐した各ランプ光及び各レーザ光をそれぞれ各ミラーにより反射して第2のビームスプリッタに導き、このビームスプリッタにより各ランプ光及び各レーザ光を同一光路上に合成して露光光とし、この露光光を露光処理に用いる。

【0020】

【実施例】

(1) 以下、本発明の第1の実施例について図面を参照して説明する。なお、図6と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。図1はレーザ露光装置の構成図である。

【0021】このレーザ露光装置には、露光光を放射する露光用光源装置10が設けられている。この露光用光源装置10は、ランプ光源としてのHg-Xeアークランプ11及びパルスレーザ発振器12が備えられている。

【0022】このうちHg-Xeアークランプ11は、波長0.24~0.255 μ mの光を放射するものであり、このHg-Xeアークランプ11の背面側には凹面鏡13が設置され、かつ放射光の光路上には光学レンズ14が設置されている。

【0023】一方、パルスレーザ発振器12は、Hg-

Xeアークランプ11の波長とはほぼ同一の波長0.248μmのKrFエキシマレーザである。このパルスレーザ発振器12は、図2に示すようにレーザ本体13内にKrF等のガスレーザ媒質を封入した気密容器14が設けられ、この気密容器14の両端部にそれぞれ高反射鏡15、出力鏡16が設けられている。

【0024】このうち気密容器14内には、1対の主電極（不図示）が配置されて放電部17が形成されている。又、この放電部17の各主電極には、電源18が接続され、この電源18から各主電極に対して電気エネルギーが供給されるようになっている。

【0025】ガス供給排気装置19は、気密容器14内のKrF等のガスレーザ媒質を循環させる機能を有している。制御装置20は、電源18を動作制御するとともにガス供給排気装置19を動作制御する機能を有している。

【0026】これらHg-Xeアークランプ11の放射光Qa及びパルスレーザ発振器12から出力されたレーザ光Qeは、ビーム合成光学系21により同一光路上に合成されて露光光として出力されるものとなっている。

【0027】このビーム合成光学系21は、Hg-Xeアークランプ11の光路及びパルスレーザ発振器12の光路のそれぞれ交わる場所に第1のビームスプリッタ22が配置されている。すなわち、第1のビームスプリッタ22に対し、Hg-Xeアークランプ11及びパルスレーザ発振器12は、それぞれ直角方向に配置されている。

【0028】この第1のビームスプリッタ22は、Hg-Xeアークランプ11から放射されたランプ光Qaを2方向に分岐し、これと共にパルスレーザ発振器12から出力されたレーザ光Qeをランプ光Qaの分岐方向と同一方向にそれぞれ分岐する機能を有している。

【0029】この第1のビームスプリッタ22の各分岐方向には、それぞれ全反射鏡23、24が配置され、さらにこれら全反射鏡23、24の反射方向の交わる場所に第2のビームスプリッタ25が配置されている。

【0030】この第2のビームスプリッタ25は、各全反射鏡23、24でそれぞれ反射するランプ光Qa及びレーザ光Qeを入射して同一光路上に合成して露光光Qpとして出力する機能を有している。

【0031】なお、露光光Qpの光路上には、全反射鏡26が配置され、露光光Qpをスリット1に導くものとなっている。次に上記の如く構成された装置の作用につ

いて説明する。

【0032】Hg-Xeアークランプ11から放射されたランプ光Qaは、光学レンズ14により平行光に形成されて第1のビームスプリッタ21に入射する。これと共にパルスレーザ発振器12から出力されたパルスのレーザ光Qeも同じく第1のビームスプリッタ22に入射する。

【0033】この第1のビームスプリッタ22は、ランプ光Qaを2方向に分岐し、これと共にレーザ光Qeをランプ光Qaの分岐方向と同一方向にそれぞれ分岐する。これに分岐された各ランプ光Qa及び各レーザ光Qeは、それぞれ全反射鏡23、24で全反射して第2のビームスプリッタ25に入射する。

【0034】この第2のビームスプリッタ25は、各全反射鏡23、24でそれぞれ反射した各ランプ光Qa及び各レーザ光Qeを入射して同一光路上に合成して露光光Qpとして出力する。

【0035】この露光光Qpは、スリット1により円弧状に切り出されてマスク2に照射される。このときマスク2は、矢印（イ）方向に直線走査されているので、円弧状の露光光は、マスク2に対して走査照射される。

【0036】このマスク2を通過した露光光Qpは、台形ミラー3の一面で反射し、凹面鏡4及び凸面鏡5を介して台形ミラー3の他面で反射してウエハ6上に結像される。

【0037】このウエハ6は、マスク2と同期して矢印（ロ）方向に移動しているため、マスク2に形成されているマスクパターンがウエハ6上に転写される。このようにHg-Xeアークランプ11から放射されたランプ光Qaとパルスレーザ発振器12から出力されたパルスのレーザ光Qeとを混合してウエハ6に照射すると、ウエハ6面上におけるエネルギー密度のばらつきを均一にできる。

【0038】ここで、ウエハ6面上におけるエネルギー密度のばらつきについて従来の露光装置と比較して説明する。図3はレーザ光を用いた従来の露光装置におけるレーザ光のパルスエネルギー及びそのレーザパルス毎の露光エリアを示している。

【0039】同図に示すようにレーザ光の平均エネルギー E_0 (mJ)、最大エネルギー E_1 (mJ)、最小エネルギー E_2 (mJ)とし、露光エリアの面積を B (cm²)とすると、レーザ光の1パルス当りの露光エリアにおける平均エネルギー密度 A_0 は、

$$A_0 = E_0 / B \text{ (mJ/cm}^2\text{)} \quad \dots(1)$$

最大エネルギー密度 A_1 は、

$$A_1 = E_1 / B \text{ (mJ/cm}^2\text{)} \quad \dots(2)$$

最小エネルギー密度 A_2 は、

$$A_2 = E_2 / B \text{ (mJ/cm}^2\text{)} \quad \dots(3)$$

となる。

【0040】従って、ウエハ6上のレジストを感光する

のに必要なエネルギー密度を A (mJ/cm²)としたとき、各露光エリアでのエネルギー密度のばらつきは、

但し、 A_0 及び A はほぼ等しい
により表される。

【0041】例えば、 $E_0 = 10 \text{ mJ}$ 、 $B = 0.5 \text{ cm}^2$ 、 $E_1 = 10.3 \text{ mJ}$ 、 $E_2 = 9.7 \text{ mJ}$ 、 $A_0 = A = 20 \text{ mJ/cm}^2$ とすれば、
 $\{(A_1 - A_2) / A_0\} \times 100 = 6\% (\pm 3\%)$
 となる。

【0042】これに対して図4は上記本発明のレーザ露

により表される。但し、 A_0 及び A はほぼ等しい。
 【0044】例えば、ランプエネルギー密度 A_4 を 10
 $\{(A_1 - A_2) / (A_0 + A_4)\} \times 100 (\%) = 4\% (\pm 2\%)$
 となる。

但し、ランプエネルギー密度 A_4 と露光エリアにおける
 平均エネルギー密度 A_0 との合計 $A_4 + A_0$ は、 A にほ

$$\{(A_1 - A_2) / (A_0 + A_4)\} \times (1/2) \times (3/2) = 3\% (\pm 1.5\%)$$

となる。

【0045】この式(7)において $(1/2)$ は $(A_1 - A_2)$ が半になることを表し、 $(3/2)$ は $(A_0 + A_4)$ が $3/2$ になることを表している。このように第1の実施例においては、Hg-Xeアークランプ11から放射されたランプ光 Q_a とパルスレーザ発振器12から出力されたレーザ光 Q_e とをビーム合成光学系21により同一光路上に合成して露光光 Q_p として出力し、この露光光 Q_p を、マスク2を通過させ投影光学系によりウエハ6上に結像し、マスク2に形成されたマスクパターンをウエハ6に転写するようにしたので、マスク2とウエハ6とを順次走査しながら露光を行っても、レーザ光 Q_e の各パルス毎のエネルギーにばらつきがあっても、ウエハ6面上におけるエネルギー密度のばらつきを $\pm 1.5\%$ に抑えることができ、露光面内の露光光の強度を均一に確保できる。

【0046】従って、ほぼ同一波長のHg-Xeアークランプ11及びパルスレーザ発振器12を用い、これらのランプ光 Q_a 及びレーザ光 Q_e をビーム合成光学系21により合成出力することにより、マスク2とウエハ6とを順次走査しながらマスク2を通過した露光光 Q_p を投影光学系によりウエハ6上に結像し、マスク2に形成されたマスクパターンをウエハ6に転写する露光装置に適した露光光源として適用できる。

(2) 次に本発明の第2の実施例について説明する。

【0047】図5は、図6に示す露光装置に適用する露光用光源装置の構成図である。複数のHg-Xeアークランプ30-1~30-nが設けられるとともに1つのパルスレーザ発振器12が設けられている。

【0048】これらHg-Xeアークランプ30-1~30-n及びパルスレーザ発振器12は、ほぼ同一波長のランプ光及びレーザ光を出力するものとなっている。

光装置における各露光エリア毎のランプ光 Q_a 及びレーザ光 Q_e の各エネルギーを示している。すなわち、レーザ光 Q_e の平均エネルギー E_0 (mJ)、最大エネルギー E_1 (mJ)、最小エネルギー E_2 (mJ) とし、各露光エリア毎におけるランプエネルギー密度 A_4 (mJ/cm²) である。

【0043】この場合、各露光エリアのエネルギー密度のばらつきは、

... (5)
 mJ/cm^2 、 A_0 を 20 mJ/cm^2 とすると、エネルギー密度のばらつきは、

... (6)
 は等しくする必要があるので、この条件下でのエネルギー密度のばらつきは、

... (7)
 これらHg-Xeアークランプ30-1~30-nの光放射方向にはそれぞれ光学レンズ31-1~31-nが配置され、かつ各Hg-Xeアークランプ30-1~30-nの光放射方向とパルスレーザ発振器12の光路との交わる箇所には、それぞれ光学レンズ31-1~31-nを介して各第1のビームスプリッタ32-1~32-nが配置されている。

【0049】又、これら第1のビームスプリッタ32-1~32-nのうちビームスプリッタ32-1の一方の分岐方向に全反射鏡33が配置され、かつ残りの各ビームスプリッタ32-2~32-nの一方の分岐方向にそれぞれ第2のビームスプリッタ32-1~32-mが配置されている。

【0050】又、第1のビームスプリッタ32-nの他方の分岐方向には全反射鏡35が配置され、この全反射鏡35の反射方向でかつ第2のビームスプリッタ34-mの出力方向には、第2のビームスプリッタ34-nが配置されている。

【0051】このような構成であれば、各Hg-Xeアークランプ30-1~30-nから放射された光は、それぞれ各第1のビームスプリッタ32-1~32-nにより2方向に分岐され、かつ各全反射鏡33、35及び各第2のビームスプリッタ34-1~34-mを通過して第2のビームスプリッタ34-nに到達する。

【0052】一方、パルスレーザ発振器12から出力されたレーザ光は、各第1のビームスプリッタ32-1~32-nにより2方向に分岐され、かつ各全反射鏡33、35及び各第2のビームスプリッタ34-1~34-mを通過して第2のビームスプリッタ34-nに到達する。

【0053】これにより、第2のビームスプリッタ34-nからは、各Hg-Xeアークランプ30-1~30

—nから放射された光とレーザー光との合成光が、露光光として出力される。

【0054】このような露光用光源装置であれば、高い均一性を有しかつエネルギー密度の高い露光光を得ることができる。従って、この露光用光源装置を用いて露光処理すれば、例えばウエハ6における露光面内の露光光の強度を均一に確保でき、スループットを高めることができる。

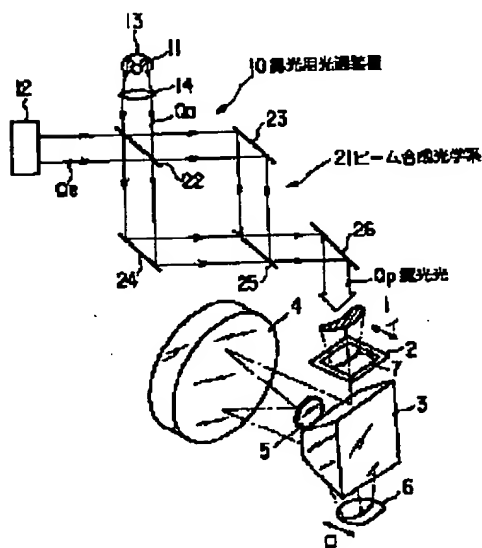
【0055】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、露光面上の照明強度の均一性を高めることができる露光用光源装置を提供できる。又、本発明によれば、露光面上の照明強度の均一性を高めることができるレーザー露光装置を提供できる。

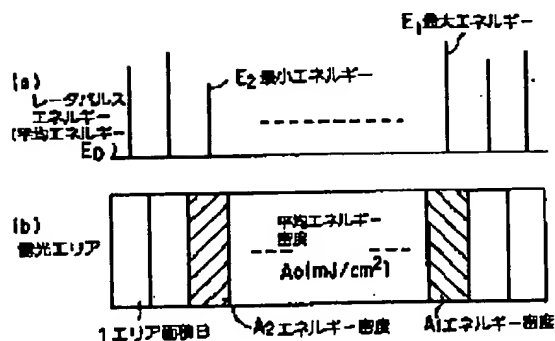
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる第1の実施例のレーザー露光装置

【図1】



【図3】



を示す構成図。

【図2】パルスレーザー発振器の構成図。

【図3】従来装置のエネルギー密度を示す模式図。

【図4】本発明装置によるエネルギー密度を示す模式図。

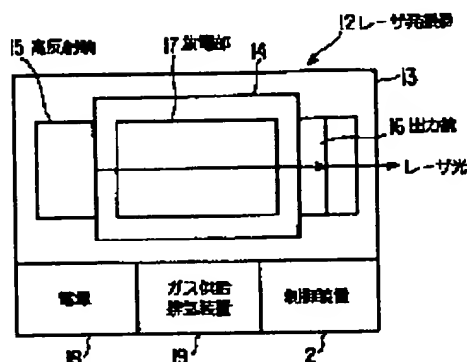
【図5】本発明に係わる第2の実施例の露光用光源装置を示す構成図。

【図6】従来の露光装置の構成図。

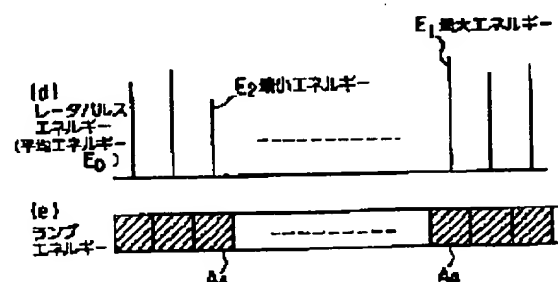
【符号の説明】

1…スリット、2…マスク、3…台形ミラー、4…凹面鏡、5…凸面鏡、6…半導体ウエハ(ウエハ)、10…露光用光源装置、11、30-1~30-n…H_g-X_eアークランプ、12…パルスレーザー発振器、21…ビーム合成光学系、22…第1のビームスプリッタ、23、24…全反射鏡、25…第2のビームスプリッタ。

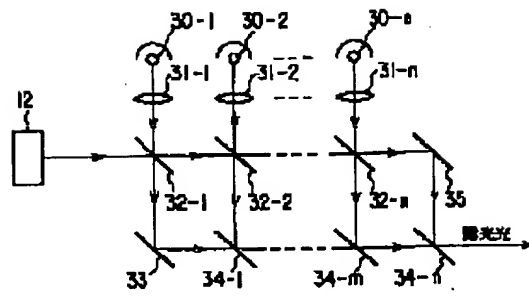
【図2】



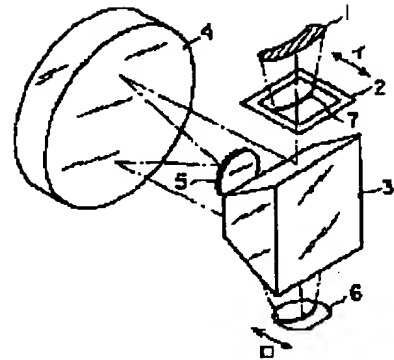
【図4】



【図5】



【図6】



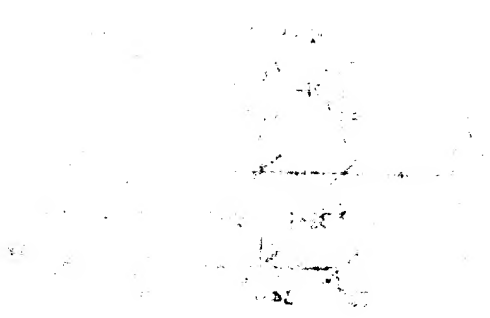
フロントページの続き

(51)Int.C1.6
H01L 21/027

識別記号 片内整理番号

F I

技術表示箇所



1944

1944

1944